

На правах рукописи

Илдарханов Радик Фанисович

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПОДВИЖНОГО
СОСТАВА ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

Специальность 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Санкт - Петербург – 2002

Работа выполнена на кафедре «Автомобили» Камского политехнического института и в Набережночелнинском УКЦ АСМАП

Научные руководители:

доктор технических наук,
профессор Фасхиев Х.А.

кандидат технических наук,
доцент Фролов М. М.

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
профессор Лукинский В. С.

кандидат технических наук,
доцент Горев А. Э.

Ведущая организация:

ОАО «КАМАЗ»

Защита состоится «11» апреля 2002 года в 15³⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.223.02 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора технических наук Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета по адресу: 198103, Санкт-Петербург, Курляндская ул., 2/5, ауд. 340.

С диссертацией можно ознакомиться в фундаментальной библиотеке Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета.

Отзыв на автореферат в 2-х экземплярах, заверенный гербовой печатью, просим направлять по адресу Санкт-Петербургского ГАСУ.

Автореферат разослан « 05 » марта 2002г.

Ученый секретарь диссертационного
совета кандидат технических наук



С. А. Рысс-Березарк

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Рынок международных автомобильных перевозок (МАП) в России является одним из наиболее динамично развивающихся. Выдержать конкуренцию, сохранить и увеличить объемы перевозок под силу только тем фирмам, которые способны наиболее полно удовлетворять потребности клиентуры и предлагать услуги по оптимальным ценам. Отсутствие отечественного подвижного состава, пригодного для МАП, является одним из основных причин низкой конкурентоспособности российских перевозчиков.

Эффективность деятельности АТП в существенной степени зависит от подвижного состава. В связи с этим процесс выбора подвижного состава должен обязательно входить в систему обеспечения качества услуг автотранспортных предприятий, специализирующихся на перевозках грузов в международном сообщении. От технико-экономических характеристик подвижного состава зависят практически все показатели качества перевозок (скорость, безопасность, надежность и другие) и финансовые результаты. Качество подвижного состава, в свою очередь, определяется рядом показателей: долговечность, надежность, безопасность, экономичность, экологичность, динамичность и другие. На АТП должны быть разработаны методики оценки подвижного состава на основе качественных показателей.

Между производителями подвижного состава для международных автоперевозок идет жестокая конкуренция, технико-экономические параметры выпускаемых ими грузовых автомобилей отличаются незначительно. Кроме того, единые требования соответствия автомобилей Правилам ЕЭК ООН (их порядка 110) и Директивам ЕС сближает их конструктивные параметры. При этом цены на автомобили разных производителей отличаются, причем это отличие может достигать существенных значений. В связи с тем, что проблема выбора потребителями подвижного состава из ряда однотипных автомобилей не полностью решена, тема диссертации является актуальной.

Цель работы - разработка методики оценки конкурентоспособности подвижного состава для международных автомобильных перевозок.

Для достижения указанной цели необходимо разработать:

- систему интегральных критериев оценки экономической эффективности, качества и конкурентоспособности автомобилей;
- метод оценки технико-экономической эффективности автомобиля за жизненный цикл;
- формулы расчета эксплуатационных затрат, учитывающие физические процессы эксплуатации грузового автомобиля;
- выбор показателей и метод измерения качества автомобилей;
- методику оценки конкурентоспособности автомобилей;
- методику выбора варианта приобретения подвижного состава.

Методы исследования: имитационное моделирование; методы расчета и дисконтирования денежных потоков; оценка экономической

эффективности, качества и конкурентоспособности автомобилей; методы квалиметрии; теория принятия решений.

Научную новизну работы составляют:

- система интегральных критериев оценки технико-экономической эффективности, качества и конкурентоспособности подвижного состава для международных автомобильных перевозок;
- метод оценки технико-экономической эффективности автомобилей по критериям чистая текущая стоимость и удельные дисконтированные чистые расходы за жизненный цикл автомобиля и алгоритмы их расчета;
- номенклатура, иерархическая классификация показателей качества автомобилей и теоретическое обоснование критериев и методов интегральной оценки их качества;
- метод измерения конкурентоспособности, базирующийся на сравнении фактической цены оцениваемой модели с потребительской ценой, определяемой из функции зависимости цены от качества аналогичных изделий;
- формула расчета расхода топлива грузового автомобиля, полученная с учетом физических процессов транспортной работы;
- обоснование метода выбора подвижного состава для международных автомобильных перевозок.

Практическая значимость исследований определяется прикладным характером научных положений, методов, алгоритмов, выводов, которые могут быть применены при выборе грузовых автомобилей. Полученный метод оценки экономической эффективности, качества и конкурентоспособности позволяет объективно планировать свою деятельность потребителю. В процессе создания методов оценки, их обоснования и апробации получен ряд решений, имеющих самостоятельную ценность: осуществлен выбор показателей качества и конкурентоспособности грузовых автомобилей; дана оценка экономической эффективности, качества, конкурентоспособности магистральных тягачей: КамАЗ - 5460; Scania R124; Renault Premium; IVECO Eurostar Cursor; VOLVO FH12; Foden Alpha 3000; DAF 95 XF; MAN F2000; MA3 - 543268 MA3 - MAN; Mercedes Actros. Разработанная прикладная программа «МАП – инвест» позволяет оперативно определять технико-экономическую эффективность грузовых автомобилей. Произведено измерение качества и конкурентоспособности 7 моделей шин.

Реализация результатов работы. Разработанные в рамках диссертации подходы к выбору подвижного состава, методы оценки технико-экономической эффективности, качества, конкурентоспособности грузовых автомобилей используются в ОАО «КАМАЗ», а также в учебном процессе в Камском государственном политехническом институте и Набережночелнинском учебно-консультационном центре АСМАП.

Апробация работы. Основные результаты исследований доложены на международных и всероссийских научно - практических конференциях, семинарах: «Экологичность техники и технологии производственных и

автотранспортных комплексов» (Пенза, 1999), «Автомобиль и техносфера» (Казань, 1999, 2001), «Прогрессивные методы эксплуатации и ремонта транспортных средств» (Оренбург, 1999), «Механизация сельского хозяйства Республики Татарстан» (Казань, 1999), «Проблемы конструирования, производства и эксплуатации колесных машин» (Набережные Челны, 1999), «Перспективы развития автомобилей и двигателей в Республике Татарстан» (Набережные Челны, 2000), «Менеджмент организации XXI века» (Набережные Челны, 2001).

Публикации. Материалы диссертации опубликованы в 13 печатных изданиях, из них семь статей и шесть тезисов докладов.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и рекомендаций, списка литературы и приложений. Работа изложена на 143 с. машинописного текста, содержит 22 таблицы, 9 рисунков, 11 приложений, список использованной литературы включает 142 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы научная проблема, цели и задачи работы, определены новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе проанализированы состояние грузового автомобилестроения в России, методы разработки, оценки технико-экономической эффективности, качества и конкурентоспособности грузовых автомобилей (ГА), выявлены причины кризисных явлений в отрасли. Эффективность деятельности автотранспортных предприятий в существенной степени зависит от удачного выбора подвижного состава.

Огромный вклад в науку оценки технико-экономической эффективности новой техники ввели Барташев Л. В., Великанов Д. П., Великанов К. М., Ипатов М. И., Кац Г. Б., Ковалев А. П., Корчагин В. А., Краюхин Г. А., Львов Д. С., Майданчик Б. И., Моисеева Н. К., Новожилов В. В., Плоткин Я. Д., Проскуряков А. В., Пузыня К. Ф., Старик Д. Э., Хачатуров Т. С. и другие. Решению проблемы оценки конкурентоспособности, качества подвижного состава посвящены труды таких ученых, как Воронова А. А., Дажина В. Г., Кравченко П. А., Кузнецова Е. С., Лукинского В. С., Миротина Л. Б., Рыбакова И. Н., Спиридонова И. А., Титова Е. Ф., Шишкина И. Ф., Фасхиева Х. А., Фатхутдинова Р. А..

На основе анализа работ предшествующих авторов, было отмечено, что применяемые в настоящее время методы оценки технико-экономической эффективности новой техники в рыночных условиях малоприменимы из-за необъективности и ограниченности оценочных критериев, поэтому необходимо разработать методику оценки новых автомобилей, базирующуюся на расчете денежного потока от эксплуатации этого автомобиля. Нет комплекса показателей оценки качества, единой методики измерения конкурентоспособности автомобилей. Анализ подходов к оценке

конкурентоспособности показывает, что он должен производиться с учетом коммерческих, нормативно-правовых, технико-экономических аспектов нового автомобиля за его жизненный цикл. Окончательное предпочтение при выборе автомобиля отдается тому автомобилю, который наиболее полно удовлетворяет требования покупателя.

На основе изучения реальной ситуации и исследования литературных источников были сформулированы цель и задачи исследования.

Вторая глава посвящена оценке технико-экономической эффективности ГА для МАП. Хозяйствующий субъект в ходе принятия инвестиционного решения может оценить эффективность и конкурентоспособность ГА, если определит чистый денежный поток (ЧДП) по годам за период эксплуатации автомобиля. Алгоритм расчета денежного потока от использования техники состоит из трех частей: 1) инвестиции (капвложения на автомобиль и сопутствующие вложения); 2) доходы и расходы при реализации инвестиций (с учетом налогов); 3) коррекция денежных потоков.

В первой части учитываются капитализируемые единовременные затраты, связанные с приобретением автомобиля. Вторая часть представляет из себя расчет доходов, расходов и налогов. В третьей части вводятся корректировки в денежный поток: к чистой прибыли суммируют амортизационные отчисления, средства поступившие от продажи автомобиля по остаточной стоимости, изменение оборотных средств.

ЧДП показывает в текущих ценах денежные средства, полученные от использования автомобиля в данном периоде. Будущие суммы для сопоставимости дисконтированием приводятся к настоящему моменту. Постоянная величина, на которую умножают будущую сумму для приведения к настоящему моменту, называется коэффициентом дисконтирования и определяется по формуле

$$KD = 1 / (1 + r + i + r \cdot i)^n, \quad (1)$$

где n - порядковый номер года, $n = 1, 2, 3, \dots T_{сл}$; i - годовой темп инфляции; r - нетто ставка дисконтирования, равная стоимости капитала, привлеченного для покупки автомобиля. Если инвестиции осуществлены за счет кредита r принимают равной процентной ставке банка.

Для оценки экономической эффективности новой техники рекомендуется принять следующие 5 критериальных показателей: 1) чистая текущая стоимость (ЧТС); 2) рентабельность инвестиций (PI); 3) внутренний коэффициент окупаемости (ВКО); 4) окупаемость по текущей стоимости (ТО - окупаемость); 5) бюджетный эффект (БЭ).

ЧТС равна разности суммарного дисконтированного денежного потока и суммы дисконтированных инвестиций, и показывает прирост капитала, т. е. эффект от эксплуатации автомобиля за весь срок службы

$$ЧТС = \sum_{n=1}^{T_{ср-1}} \frac{T \cdot N_n - S_{экс.п} - H_{пр.п} \pm OC}{(1+r+i+r \cdot i)^n} + \frac{T \cdot N_n - S_{экс.п} - H_{пр.п} + Ц_{ос} \pm OC}{(1+r+i+r \cdot i)^n} - \sum_{n=1}^{T_i} \frac{I_n}{(1+r+i+r \cdot i)^n}, \quad (2)$$

где T_i - период осуществления инвестиций, лет; I_n - инвестиции n - ного года; T - тариф на кругорейс, руб; N_n - число кругорейсов за n -ный год; n - порядковый номер года; OC - изменение оборотных средств; $H_{пр.п}$ - налоги и другие выплаты за n -ный год; $Ц_{ос}$ - остаточная стоимость автомобиля; $S_{экс}$ - суммарные эксплуатационные затраты.

$ЧТС$ является основным критерием оценки экономической эффективности инвестиций. Сравнительный анализ технико-экономической эффективности альтернативных моделей автомобилей сводится к определению их $ЧТС$ и сравнению их. Наиболее эффективной является та модель, у которой значение $ЧТС$ наибольшее и наоборот. В случае когда $ЧТС < 0$, инвестиции не окупаются за срок службы автомобиля, т. е. затраты на покупку больше, чем полученный доход с учетом амортизационных отчислений.

В случаях, когда расчет выручки от оказания услуг затруднен, эффективность инвестиций рекомендуется оценивать по новому критерию удельные дисконтированные чистые расходы ($УДЧР$), определяемые по формуле

$$УДЧР = \left(\sum_{n=1}^{T_{ср-1}} \frac{S_{экс.п} + H_{пр.п}}{(1+r+i+r \cdot i)^n} + \frac{S_{экс.п} + H_{пр.п} - Ц_{ос}}{(1+r+i+r \cdot i)^n} + \sum_{n=0}^{T_i} \frac{I_n}{(1+r+i+r \cdot i)^n} \right) / \sum_{n=0}^{T_{ср}} L_{годn}, \quad (3)$$

где $L_{годn}$ - годовой пробег автомобиля n -того периода, км.

$УДЧР$ равны суммарным единовременным и текущим расходам, деленным на пробег автомобиля за срок службы. Преимущество этого критерия в том, что при известном пробеге можно прогнозировать эксплуатационные расходы.

Для расчета экономической эффективности эксплуатации грузового автомобиля была разработана прикладная компьютерная программа «МАП-инвест», которая позволяет определять производительность, пробег, эксплуатационные затраты автомобиля по годам, а также денежные потоки и оценочные показатели инвестиционного проекта. Программа способствует сокращению трудоемкости расчетов оценки экономической эффективности ГА для МАП, позволяет исследовать влияние различных факторов на экономичность автомобиля, выбирать оптимальные решения по организации международных автомобильных перевозок.

С использованием данной программы был проведен расчет технико-экономической эффективности 10 седельных тягачей, которые в имитационной модели 8 лет эксплуатировались на маршруте Россия (Набережные Челны) - Германия (Мюнхен). Длина кругорейса равнялась

Таблица 1

**Результаты расчета технико-экономической эффективности
сравниваемых седельных тягачей на МАП**

Сравниваемые автомобили	Показатели оценки экономической эффективности					
	ЧТС, руб	УДЧР, руб/км	PI	ВКО, %	Окупаемость, лет	Бюджетный эффект, руб
1. КамАЗ - 5460	326720	9,34	1,18	42,08	5,1	147043
2. MA3 - 543268 - MA3 - MAN	536	9,66	1	30,02	7,1	53887
3. Volvo FH12	- 544472	10,18	0,81	12,28	Не окупается	- 231029
4. Mercedes Actros	- 652757	10,28	0,78	8,71	Не окупается	- 293580
5. Scania R124	- 531496	10,17	0,81	12,16	Не окупается	- 251149
6. IVECO Evrostar Cursor	- 773867	10,39	0,74	3,08	Не окупается	- 382712
7. Renault Premium	- 378829	10,02	0,86	16,95	Не окупается	- 189352
8. DAF FT95 XF	- 521463	10,16	0,81	12,35	Не окупается	- 251771
9. MAN TG410	- 750355	10,38	0,76	5,28	Не окупается	- 356023
10. Foden Alpha 3000	- 402099	10,04	0,85	16,3	Не окупается	- 192408

7414 км. Условия эксплуатации для всех тягачей были приняты одинаковыми.

Результаты расчета показывают (табл.1), что и для потребителя, и для государства наиболее эффективным является седельный тягач КамАЗ – 5460, который окупается раньше всех - за 5 лет.

В третьей главе осуществлен выбор и иерархическая классификация показателей качества грузовых автомобилей, а также предложен для оценки качества автомобилей интегральный критерий - коэффициент качества (K_k). Расчет коэффициента качества осуществляется методом «профилей». «Профиль» качества изделия представляет собой графическое изображение выбранных технико-экономических показателей на оценочном поле по установленным правилам. «Профиль» автомобиля может быть использован для оценки его уровня качества путем сравнения «профилей» конкурентных моделей, построенных на том же оценочном поле. Коэффициент качества может быть определен и аналитически. Для этого используется уравнение

$$K_k = \frac{0,5 X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{n-1} + 0,5 X_n}{n-1}, \quad (4)$$

где n - число показателей; X_1, X_2, \dots, X_n - отношения показателей, определяемые по формулам (5) - (6).

Для показателей, с увеличением значения которых результат улучшается, отношение X_i рассчитывается по формуле

$$X_i = P_i / P_{i \max}, \quad (5)$$

где P_i - текущее значение показателя i ; $P_{i \max}$ - максимальное значение среди i - того показателя.

Когда с увеличением значения показателя результат ухудшается,

X_i рассчитывается по формуле

$$X_i = (P_{i\max} - P_i) / P_{i\max} . \quad (6)$$

Предложенная методика была проверена на примере магистральных тягачей с полной массой 40 т. Самый большой коэффициент качества у сравниваемых тягачей имеет Volvo FH12. Эти же тягачи были оценены экспертами в ходе TransEuroTest, где 8 тягачей проехали 1800 км в соревновательном режиме. Результаты расчетов по 13-ти показателям качества показывают (табл.2), что места, присвоенные тягачам по коэффициенту качества, практически совпадают с местами, присвоенными экспертами в ходе испытаний. Использование аналитической формулы позволяет сделать вывод о том, в чем одна модель превосходит другую, а в чем ей уступает. Проверка адекватности формулы (4) была проведена и на зимних шинах, которые испытывались экспертами журнала «Авторевю». Ранг шин, установленный по коэффициенту качества, практически на 100% совпал с местами, установленными экспертами журнала «Авторевю». Эти и другие исследования автора позволяют делать вывод о том, что формула (4) дает возможность объективно оценить уровень качества изделий.

Изучая качество и цену множества товаров-аналогов, можно установить зависимость цены от интегрального коэффициента качества $C = f(K_k)$. Для примера на рис.1 построен график зависимости цены от качества магистральных тягачей с полной массой 40 тонн, технико-экономические параметры которых приведены в табл.2. Функция «красной» цены этих автомобилей от коэффициента качества, определенная по методу наименьших квадратов, имеет вид (в тыс. рублях):

$$C = 6365 * K_k - 1301. \quad (7)$$

Конкурентоспособность изделий может определяться по расположению фактической цены относительно линии «красной» цены на данный вид товара. Под «красной» ценой понимается установившаяся на рынке меновая стоимость товара данного уровня качества. Конкурентоспособность изделия пропорциональна неоплаченной (или доставшейся даром) части потребительской ценности изделия.

Коэффициент конкурентоспособности K изделия при установленном интегральном коэффициенте качества K_k рассчитывается по формуле

$$K(K_k) = C_k : C_{\phi} \quad (8)$$

где C_k , C_{ϕ} – «красная» и фактическая цена изделия соответственно.

С ростом величины $K(K_k)$ конкурентные возможности у изделия возрастают. При $K(K_k) > 0$, покупатель недоплачивает за товар. Если коэффициент конкурентоспособности меньше единицы, товар оценен дороже, чем он стоит в действительности.

По «красной» и фактической цене можно рассчитать запас конкурентоспособности (Z_k) изделия

$$Z_k = C_k - C_{\phi}. \quad (9)$$

Запас конкурентоспособности, с одной стороны, показывает недоплаченную (переплаченную) покупателем сумму за товар, с другой, -

Таблица 2
Технико-экономические показатели седельных тягачей участников TransEuroTest (пробег 1800 км)^а

№ п/п	Показатели	КамАЗ – 5460	Foden Alpha 3000	Volvo FH12	Mercedes Actros	Scania R124	IVECO Eurostar Cursor	MAZ – 543268 MAZ – MAN	Renault Premium	DAF 95XF	MAN F2000
1.	Мощность двигателя, л.с.	360	380	420	394	420	430	400	392	480*	460
2.	Рабочий объем, л	11,0	10,8	12,1	11,95	11,7	10,3	11,9	11,12	12,6	12,8*
3.	Снаряженная масса, кг	7050	6880	7300*	6980	7140	7080	7250	6800	7280	7240
4.	Тип тормозов ^в , балл	3,2	3,2	5	5	5	5*	3,2	3,8	3,2	3,8
5.	Время разгона 0 – 80 км/ч, с	62,0*	58,02	55,37	61,7	57,47	56,52	58,0	49,94	38,85	38,95
6.	Эластичность, 60 – 80 км/ч, с	40*	32,78	29,39	33,23	29,18	34,28	34,2	35,4	29,3	24,00
7.	Уровень шума при V _т = 85 км/ч, дБА	80*	70	68	68	65	69	80	69	65	67
8.	Средний расход топлива Q _{ср} , л/100 км	42,0*	38,72	36,67	37,29	37,89	39,78	39,0	38,53	37,76	38,08
9.	Средняя техническая скорость V _т , км/ч	73,0	75,36	78,07	77,00	76,96	77,33	76,0	75,53	78,55	79,32*
10.	Разница коэффициента эффективности, %	-	6,6	0*	1,8	4,2	6,7	-	5,8	1,7	1,3
11.	Кабина, балл	-	36	42*	40	42	40	-	40	41	40
12.	Стоимость, балл**	-	37	42*	39	41	38	-	40	38	40
13.	Крутящий момент, Н·м	1431	1825	2000	1950	2000	1900	1730	1800	2050	2100*
14.	Коэффициент качества, K _с	0,3522	0,4602	0,6244	0,5726	0,5665	0,4991	0,4049	0,5046	0,5968	0,6238
15.	Место по коэффициенту качества	10	8	1	4	5	7	9	6	3	2
16.	Экспертная оценка, место ^б	-	8	1	4	5	7	-	6	3	2
17.	Экспертная оценка, баллы ^б	-	418	470	446	445	419	-	429	447	463
18.	Фактическая цена, тыс. руб.	841	1800	2600	2790	2200	1620	1360	1920	2290	2700
19.	«Красная цена», тыс. руб.	941	1628	2673	2344	2305	1876	1276	1911	2498	2670
20.	Запас конкурентоспособности, тыс. руб.	100	-172	73	-446	105	256	-84	-9	208	-30
21.	Коэффициент конкурентоспособности	1,1189	0,9044	1,0281	0,8401	1,0477	1,1580	0,9382	0,9953	1,0908	0,9889
22.	Место по коэффициенту конкурентоспособности	2	9	5	10	4	1	8	6	3	7

^а Авторево.-2000.-№1. - С. 34-35. * Критическое значение показателя. ^в 3,2 – барабанные; 3,8 – дисковые/барабанные; 5 – дисковые.
^б - Включает начальную цену, стоимость дополнительного оснащения, стоимость и удобство обслуживания, стоимость при перепродаже (для Германии).

Курс валюты: 1 доллар США=28 руб.; 1ДМ=14 руб.

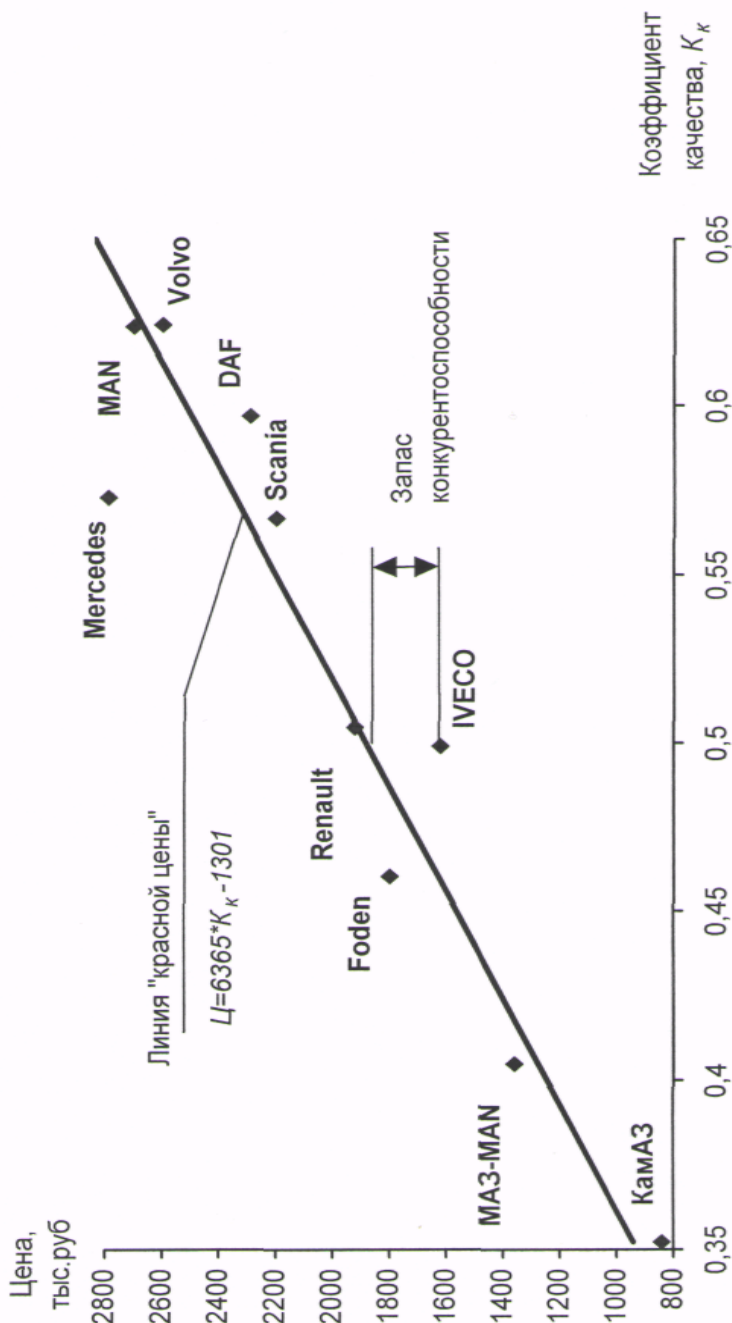


Рис. 1. Зависимость цены сравниваемых седельных тягачей от коэффициента качества

потенциальные возможности изменения цены товара с целью приведения ее к установившейся на рынке цене на товары данного уровня качества. Естественно, чем запас конкурентоспособности больше, тем потенциал расширения доли рынка у данного товара выше. Среди рассматриваемых тягачей наибольший коэффициент конкурентоспособности имеет IVECO (см. табл.1). Покупатель этого автомобиля «недоплачивает» 256 тыс. рублей. Однако этот автомобиль нельзя назвать лучшим в своем классе, т. к. у него очень низкий интегральный коэффициент качества. На рынках, где платежеспособный спрос очень низкий, этот автомобиль будет пользоваться успехом. Наиболее высокой конкурентоспособностью среди сравниваемых автомобилей обладает DAF. У этого автомобиля самый высокий коэффициент качества при коэффициенте конкурентоспособности, существенно превышающем единицу. Отечественный КамАЗ-5460 по конкурентоспособности занял второе место, что достигнуто благодаря его низкой цене, т.к. по качеству этот автомобиль занял последнее место.

В четвертой главе отмечается, что себестоимость грузоперевозок в значительной степени зависит от затрат на топливо. В связи с повышением цен на энергоносители проблему снижения расхода топлива транспортных средств при оценке технико-экономических показателей ставят на первое место, поэтому уже с ранних этапов проектирования новой модели появляется потребность оценки расхода топлива автомобилем и поиска путей его снижения.

Для расчета годового расхода топлива грузовым автомобилем предлагается новая формула, учитывающая основные технические параметры автомобиля

$$Q_{год} = \frac{1,01 K_{зим} K_{год} 10^4 (1 + g_T)^t}{\rho H \eta_{дв} \eta_T \rho \eta_{ав}} \times \left\{ f_0 \left(1 + \frac{V_T^2}{20000} \right) [\beta(G_0 + \gamma q) + (1 - \beta)G_0] + 0,05 C_x \rho_v F \left(\frac{5}{18} V_T \right)^2 \right\}, \quad (10)$$

где $K_{зим}$ – коэффициент повышения расхода топлива в зимний период; $K_{год}$ – годовой пробег автомобиля, км; β – коэффициент использования пробега; G_0 – снаряженная масса автомобиля (автопоезда), кг; γ – коэффициент использования грузоподъемности; q – грузоподъемность автомобиля (автопоезда), кг; V_T – среднетехническая скорость автомобиля, км/ч; g_T – годовой темп роста расхода топлива; t – текущий период; ρ – плотность топлива, кг/л;

H – теплота сгорания топлива, Дж/кг; $\eta_{дв}$ – общий коэффициент полезного действия ДВС; $\eta_{тp}$ – коэффициент полезного действия трансмиссии автомобиля; $\eta_{ав}$ – коэффициент, учитывающий наличие в автомобиле специального оборудования, направленного на снижение расхода топлива; f_0 – коэффициент сопротивления качению колеса; C_x – коэффициент обтекаемости автомобиля; ρ_B – плотность воздуха, кг/м³; F – площадь поперечного сечения автомобиля (автопоезда), м².

В табл.3 и на рис.2 для примера приведены результаты расчета общего (Q) и удельного расхода топлива тягачей испытанных по программе «TransEuroTest», а также отклонения расчетных расходов топлива от экспериментальных (δ). Эти результаты показывают, что формула (10) дает погрешность относительно экспериментальных данных не более 1%.

Достоверность формулы также была проверена экспериментами на автомобилях КамАЗ-5320 при работе с прицепом и без него.

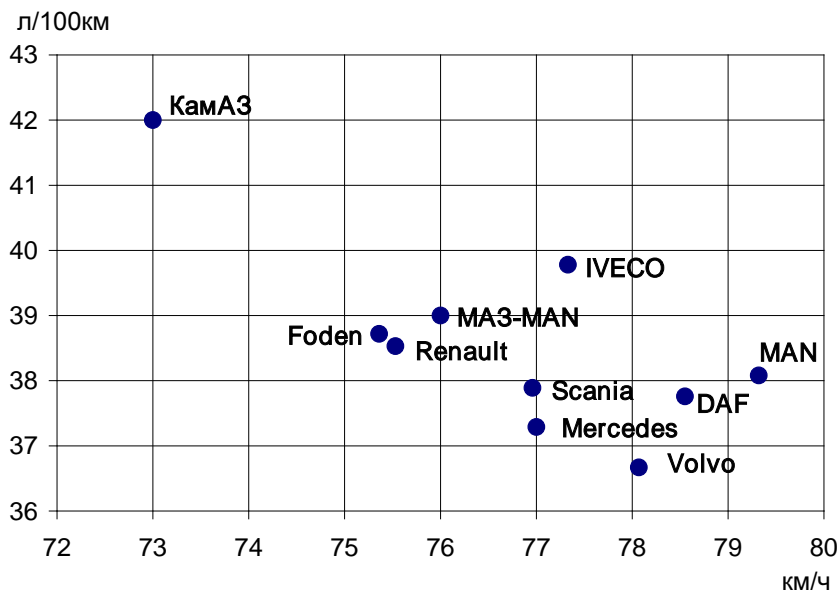


Рис.2. Средний расход топлива седельных тягачей при средней скорости

После выбора автомобиля возникает проблема выбора варианта финансирования покупки. Автомобиль может быть приобретен за счет собственных средств, за счет кредита или лизинга. Лизинг - это вид деятельности, связанной с приобретением имущества и передачей его в пользование по договору юридическому или физическому лицу на определенный срок.

Таблица 3

Результаты расчетов расхода топлива седельных тягачей, участников
TransEuroTest (пробег 1800 км)

Марка тягача	Q , л	Q_{100} , л/100км		δ , %
	По форм. (10)	По форм. (10)	Эксп. знач.	
Volvo	659,2	36,62	36,67	-0,12
MAN	686,8	38,15	38,08	0,19
DAF	681,6	37,86	37,76	0,28
Mercedes	671,6	37,31	37,29	0,06
Scania	682,7	37,92	37,89	0,10
Renault	694,6	38,59	38,53	0,16
Foden	696,7	38,71	38,72	-0,04
Iveco	715,0	39,72	39,78	-0,14
Среднее значение погрешности формулы				0,06

Для определения наиболее выгодного способа финансирования были проведены расчеты экономической эффективности 3-х вариантов приобретения магистрального тягача КамАЗ-5460 юридическим лицом: 1) за счет собственных средств; 2) за счет кредита, полученного на два года под 30 % годовых с выплатой основной суммы кредита равными долями и процентов в конце каждого года. Проценты начислялись на остаток основной суммы на конец года, 33 % стоимости автомобиля составляли собственные средства покупателя; 3) в лизинг сроком на два года. Аванс составил 33 % стоимости автомобиля, процент по лизингу - 35 %.

По ЧДП трех вариантов проектов за 8 лет эксплуатации автомобиля были определены оценочные критерии эффективности инвестиций, которые отражены в табл.4. Лучшие показатели экономической эффективности получены при приобретении автомобиля на собственные средства. Лизинговая схема финансирования покупки выгоднее, чем покупка в кредит. Несмотря на то, что сумма лизинговых платежей превышает сумму платежей по кредиту, лизинг в значительно большей степени позволяет экономить на платежах в бюджет. Количественное сравнение этих параметров при прочих равных показателях хозяйственной деятельности заемщика (выручка, производственные затраты и т.д.) отражает экономическую выгоду приобретения оборудования с использованием лизинга.

Те же схемы приобретения тягача рассмотрены и для предпринимателя без образования юридического лица (табл.5). Лучшее значение ЧТС получено при покупке автомобиля на собственные средства. Причем ее значение в 7,8 раза больше, чем ЧТС автомобиля, купленного юридическим лицом. При приобретении тягача за счет кредитных средств инвестиции у частного предпринимателя окупаются раньше, чем в варианте лизинговой схемы финансирования. Эти результаты объясняются тем, что предприниматели без образования юридического лица облагаются единым

Таблица 4

Показатели экономической эффективности вариантов инвестиционных проектов приобретения и эксплуатации седельного тягача КамАЗ - 5460 для предприятия с образованием юридического лица

Показатели экономической эффективности	Собственные средства	Кредит, 30 %	Лизинг, 35 %
1. ЧТС, тыс. руб.	326,7	209,7	295,2
2. УДЧР, руб / км	9,34	9,45	9,36
3. Рентабельность инвестиций	1,18	1,12	1,24
4. Внутренний коэффициент окупаемости, %	42,08	38	43,77
5. Срок текущей окупаемости, год	6 – ой	7 - ой	6 – ой
6. Инвестиции, тыс. руб.	1779	1779	1216
7. Эксплуатационные затраты за 8 лет, тыс. руб.	8334	8451	8911
8. Бюджетный эффект, тыс.руб.	147	80,8	36,5

налогом на вмененный доход, к которому уже перешли в более чем 40 субъектах РФ. Практика показывает, что при переходе на единый налог на вмененный доход совокупные налоговые выплаты в транспортной отрасли снижаются в 8...10 раз. В варианте кредитного финансирования покупки, у предпринимателей без образования юридического лица инвестиции окупаются за два года, а у юридических лиц - только лишь на седьмой год.

Алгоритм принятия решения о приобретении подвижного состава состоит из ряда этапов (рис.3). На начальном этапе проекта проводится исследование рынка транспортных услуг, определяется емкость рынка, объем спроса на перевозки по направлениям, которыми занимается или планирует освоить хозяйствующий субъект. По результатам маркетинговых исследований принимается или отклоняется решение об осуществлении капитальных вложений.

Таблица 5

Показатели экономической эффективности инвестиционных проектов приобретения и эксплуатации седельного тягача КамАЗ - 5460 для предпринимателей без образования юридического лица

Показатели экономической эффективности	Собственные средства	Кредит, 30 %	Лизинг, 35 %
1. ЧТС, тыс. руб.	2544,4	2364,4	2208,9
2. УДЧР, руб / км	7,29	7,45	7,37
3. Рентабельность инвестиций	2,48	2,37	2,91
4. Внутренний коэффициент окупаемости, %	76,59	74,34	75,53
5. Срок текущей окупаемости, год	2 – ой	2 - ой	2 – ой
6. Инвестиции, тыс. руб.	1721	1721	1158
7. Эксплуатационные затраты за 8 лет, тыс. руб.	6166,7	6346,7	6821,2

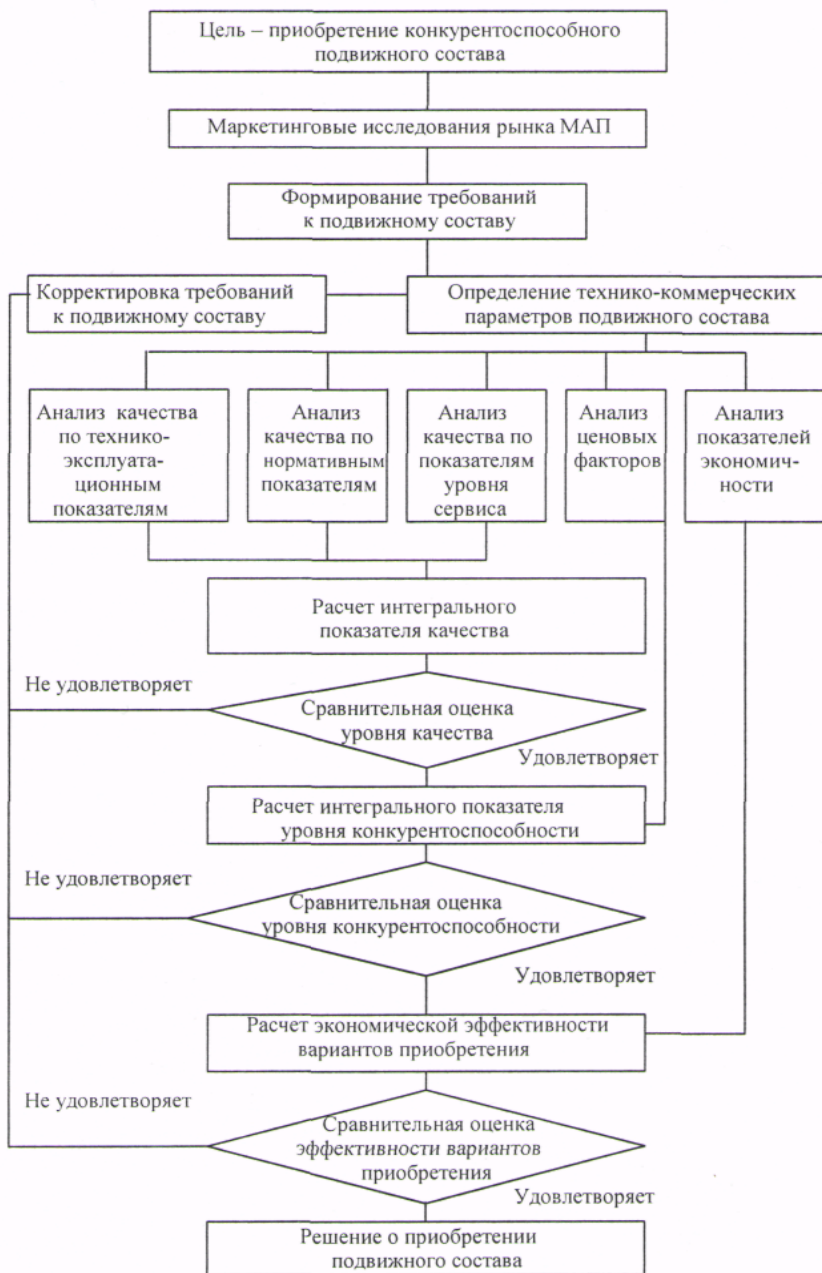


Рис. 3. Алгоритм приобретения конкурентоспособного подвижного состава для МАП

На следующем этапе определяется качество и конкурентоспособность подвижного состава. Выбирается тот автомобиль, который больше всего устраивает инвестора по цене и качеству. Затем определяется возможный вариант финансирования проекта. Для объективной оценки эффективности проектов необходимо рассчитать все критерии - ЧТС, УДЧР, РІ, ВКО, срок текущей окупаемости. Сравнив расчетные значения критериальных показателей, можно выбрать вариант приобретения автотранспортных средств и приступить к реализации проекта.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Произведен анализ состояния международных автомобильных перевозок в России, методов технико-экономического анализа автомобилей в эксплуатации, оценки их качества и конкурентоспособности. Отмечается недостаточный уровень качества и конкурентоспособности отечественных автомобилей для международных автомобильных перевозок, отсутствие единого метода измерения конкурентоспособности автомобилей.

2. Разработана комплексная система интегральных критериев оценки технико-экономической эффективности, качества и конкурентоспособности подвижного состава для международных автомобильных перевозок, которая позволяет повысить эффективность МАП за счет выбора эффективного подвижного состава.

3. Обоснован метод оценки технико-экономической эффективности автомобилей по критериям чистая текущая стоимость и удельные дисконтированные чистые расходы за жизненный цикл автомобиля и алгоритмы их расчета. Эти критерии удовлетворяют требованиям всех субъектов, причастных к эксплуатации автомобиля: потребителя, кредитора, инвестора и государственных органов. Разработанная на основе предложенного метода прикладная программа «МАП-инвест» позволяет в 2 раза сократить трудоемкость оценки экономической эффективности ГА для МАП.

4. Осуществлен выбор комплекса и иерархическая классификация показателей качества грузовых автомобилей. В отличие от известных подходов к классификации показателей качества, предлагается делить их на 5 групп показателей: технико-эксплуатационные, нормативно-правовые, экономичности, уровня сервиса и исполнительского совершенства.

5. Качество коммерческих автомобилей предлагается оценивать такими комплексными показателями, как удельные дисконтированные чистые расходы за жизненный цикл, чистая текущая стоимость и коэффициент качества, которые позволяют разноразмерные параметры автомобиля объединять в интегральный показатель. Предложенные критерии и алгоритмы их расчета удовлетворяют квалиметрическим требованиям, сформулированным в диссертации, позволяют объективно измерять уровень качества автомобилей.

6. Разработан метод измерения конкурентоспособности изделий, который сводится к установлению зависимости цены от качества аналогов, по которой отношением потребительской цены к фактической определяется коэффициент конкурентоспособности изделия. Если он больше единицы, потребительская ценность изделия выше, чем фактическая цена, покупатель недоплачивает за товар, его конкурентный потенциал высокий.

7. Предложена формула расчета расхода топлива грузового автомобиля, в которой объективно учтены как технические параметры, так и условия эксплуатации автомобиля. Результаты расчета по новой формуле отличаются от экспериментально полученных значений расхода топлива автомобилей не более чем на 1%.

8. Алгоритм выбора схемы приобретения конкурентоспособного подвижного состава базируется на поэтапном сравнении интегральных показателей качества, конкурентоспособности, экономической эффективности, полученных при имитационном моделировании эксплуатации альтернативных автомобилей за срок службы.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ В СЛЕДУЮЩИХ РАБОТАХ

1. Илдарханов Р.Ф. Влияние переходных режимов на экологическое состояние дизеля/Сборник материалов II межрегиональной научно-практической конференции «Экологичность техники и технологии производственных и автотранспортных комплексов». - Пенза, 1999. – С. 52-55.

2. Илдарханов Р.Ф. Пути улучшения экологического состояния дизельных и газодизельных двигателей/Труды I Международной научно-практической конференции «Автомобиль и техносфера». – Казань: Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева, 1999. – С. 175-179.

3. Илдарханов Р.Ф. Улучшение экологического состояния дизелей путем использования газообразных топлив: Тез. докл. Республиканской научно-практической конференции «Механизация сельского хозяйства Республики Татарстан». - Казань, 1999. – С. 57-59.

4. Илдарханов Р.Ф., Фролов М.М., Хабибуллин Р.Г. Улучшение экологических показателей дизелей/Сборник материалов II межрегиональной научно-практической конференции «Экологичность техники и технологии производственных и автотранспортных комплексов». - Пенза, 1999. – С. 55-58.

5. Илдарханов Р.Ф., Хабибуллин Р.Г. Экологическая безопасность автомобиля в эксплуатации: Тез. докл. Четвертой Российской научно-технической конференции «Прогрессивные методы эксплуатации и ремонта транспортных средств». - Оренбург: ОГУ, 1999. – С. 67-68.

6. Илдарханов Р.Ф., Юлдашев А.К. Исследование экологического состояния дизелей и газодизельных двигателей на неустановившихся

режимах/Межвузовский сборник научных трудов «Проблемы конструирования, производства и эксплуатации колесных машин».- Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 1999. – С. 156-159.

7. Илдарханов Р.Ф. Газ как перспективное моторное топливо/Труды юбилейной научно-практической конференции «Перспективы развития автомобилей и двигателей в Республике Татарстан». – Набережные Челны: Открытое акционерное общество «КАМАЗ», 2000. – С. 80-83.

8. Илдарханов Р.Ф. Экологические требования к подвижному составу в Международных автомобильных перевозках (МАП): Тез. докл. Международной научно-практической конференции «Менеджмент организации XXI века». - Набережные Челны: Изд-во Камского политехн. ин-та, 2001. – С.109-110.

9. Илдарханов Р.Ф. Международные стандарты, предъявляемые к подвижному составу для международных автомобильных перевозок (МАП): Тез. докл. Международной научно-практической конференции «Менеджмент организации XXI века». - Набережные Челны: Изд-во Камского политехн. ин-та, 2001. – С. 78-79.

10. Фасхиев Х.А., Илдарханов Р.Ф. Повышение конкурентоспособности международных автомобильных перевозчиков: Тез. докл. Международной научно-практической конференции «Менеджмент организации XXI века». - Набережные Челны: Изд-во Камского политехн. ин-та, 2001. – С. 79-80.

11. Фасхиев Х.А., Илдарханов Р.Ф. Налоги как аспект конкурентоспособности международных автомобильных перевозчиков (МАП): Тез. докл. Международной научно-практической конференции «Менеджмент организации XXI века». - Набережные Челны: Изд-во Камского политехн. ин-та, 2001. – С. 105-109.

12. Илдарханов Р.Ф., Фасхиев Х.А. Оценка качества автотранспортных средств для международных автомобильных перевозок/Труды II Международной научно-практической конференции «Автомобиль и техносфера». – Казань: Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева, 2001. – С. 667-669.

13. Фасхиев Х.А., Хабибуллин Р.Г., Илдарханов Р.Ф., Гритчин В.Ю. Международные автомобильные перевозки России: состояние, перспективы/Труды II Международной научно-практической конференции «Автомобиль и техносфера». – Казань: Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева, 2001. – С. 656-665.

ЛР № 020342 от 07.02.97 г.

ЛР № 0137 от 02.10.98 г.

Подписано в печать 04.03.2002 г.

Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага газетная.

Печать ризографическая. Гарнитура книжно-журнальная.

Уч.-изд. л. 1,0. Усл. печ. л. 1,0.

Тираж 100 экз. Заказ 1496/230

Отпечатано в издательско-полиграфическом центре
Камского политехнического института.
423810, г. Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 13.